



# Guía Docente y Adenda

## INGENIERÍA DE PROCESOS

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2019-2020**



## I.- IDENTIFICACIÓN

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Ingeniería de procesos</b>
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	<b>12</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>MATERIA:</b>	<b>Ingeniería de la Producción Química</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Tecnología Química</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Grado en Ingeniería Química</b>
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	<b>Anual (tercer curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO/S:</b>	<b>Ingeniería Química y de Materiales</b>

### PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo A	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> FRANCISCO RODRÍGUEZ SOMOLINOS <b>Departamento:</b> Ingeniería Química y de Materiales <b>Despacho:</b> QB-547b <b>e-mail:</b> <a href="mailto:frsomo@quim.ucm.es">frsomo@quim.ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> VIRGINIA ALONSO RUBIO <b>Departamento:</b> Ingeniería Química y de Materiales <b>Despacho:</b> QB-534 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:valonso@quim.ucm.es">valonso@quim.ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> MERCEDES OLIET PALÁ <b>Departamento:</b> Ingeniería Química y de Materiales <b>Despacho:</b> QB-544 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:moliet@quim.ucm.es">moliet@quim.ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> CARMEN LODARES GONZÁLEZ <b>Departamento:</b> Ingeniería Química y de Materiales <b>Despacho:</b> QB-547 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:clodares@quim.ucm.es">clodares@quim.ucm.es</a>

## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

Se trata de que el alumno adquiera los conocimientos de los procesos de fabricación de los productos más representativos de la Industria Química y su integración medioambiental, económica y relacionada con la seguridad y salud.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ser capaz de analizar los componentes de un proceso químico bajo los aspectos preferentes termodinámicos, cinéticos y operativos, y establecer la integración óptima de los mismos.
- Desarrollar criterios de selección de las materias primas y auxiliares.
- Conocer las características utilitarias y técnico-económicas de los productos químicos.



### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

#### ■ RECOMENDACIONES:

Se recomienda estar cursando o haber cursado las restantes asignaturas de la materia *Ingeniería de la Producción Química*.

### IV.- CONTENIDOS

#### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Introducción a la industria de procesos: procesos químicos, biotecnológicos, alimentarios, etc.

Ciclos termodinámicos y procesos criogénicos de licuación y de separación de gases industriales.

Procesos electroquímicos, electrolisis industriales, células de combustión, electrodeposición, y procesos basados en las tecnologías de membrana.

Industria de procesos inorgánicos.

Procesos basados en la biomasa.

Procesos y productos derivados del petróleo y del gas natural. Petroleoquímica y química fina. Caracterización del carbón y procesos tecnológicos de conversión.

Procesos basados en el gas de síntesis y avanzados de combustión.

Como orientación general, en todos temas se consideraran los aspectos ambientales y económicos de los procesos.

#### ■ PROGRAMA:

**Tema 1.** La Industria química. Clasificación, evolución e indicadores. Los procesos industriales en distintos sectores. Los servicios auxiliares en los procesos industriales.

**Tema 2.** Procesos de separación de gases industriales. Ciclos termodinámicos de producción de frío. Condensación de gases. Procesos criogénicos de licuación de gases. Separación de gases por tecnologías de membranas. Absorción selectiva de gases. Procesos PSA.

**Tema 3.** Industria de los procesos inorgánicos. El cemento y los aglomerantes hidráulicos. El vidrio. Los fertilizantes. Los ácidos. Los álcalis. Las sales minerales. Aspectos ambientales.

**Tema 4.** Procesos y productos derivados del gas natural. Extracción, acondicionamiento y distribución del gas natural. Química del gas natural. Aprovechamiento del gas natural como combustible y como materia prima. Aspectos ambientales.

**Tema 5.** Procesos y productos derivados del petróleo. Extracción, acondicionamiento y distribución del crudo de petróleo. El refino de petróleo. Operaciones de separación, conversión y acabado. Los derivados del fraccionamiento del crudo de petróleo como combustibles. Aspectos ambientales.



**Tema 6.** Petroleoquímica. Producción de olefinas y BTXE. Descomposición de hidrocarburos. Aprovechamiento de derivados intermedios. Los polímeros y su química. Aspectos ambientales.

**Tema 7.** El carbón. Extracción, acondicionamiento y distribución del carbón. Procesos tecnológicos de conversión: coquización, gasificación e hidrogenación. La combustión limpia del carbón. Aspectos ambientales.

**Tema 8.** El hidrógeno. Procesos de producción del hidrógeno. El hidrógeno como vector energético. Pilas de combustible. Economía del hidrógeno. Aspectos ambientales.

**Tema 9.** Aprovechamiento de la biomasa. El concepto de biorrefinería. Valorización termoquímica y biológica. Industria de la celulosa y del papel. Los biocombustibles. Aspectos ambientales.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Procesos electroquímicos.
- Procesos de conversión de materias primas inorgánicas.
- Estudio de propiedades del petróleo y de sus productos y relación de las mismas con los procesos de conversión o refino.
- Caracterización y propiedades de las pastas celulósicas y de sus suspensiones y su relación con los procesos de fabricación de pasta y papel.
- Estudio de casos de industrias basadas en el beneficio de la biomasa.

## V.- COMPETENCIAS

### ■ GENERALES:

- **CG1-TQ1:** Utilizar conceptos para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías.
- **CG4:** Resolver problemas en el área de la ingeniería química con iniciativa, capacidad de decisión y razonamiento crítico.
- **CG5:** Realizar cálculos, mediciones, valoraciones, peritaciones, estudios e informes en su área de conocimiento.
- **CG4-TQ1:** Aplicar conceptos de biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química. Evaluar la transformación de materias primas y recursos energéticos.
- **CG5-TQ1:** Analizar, diseñar, simular y optimizar procesos y productos.

### ■ ESPECÍFICAS:

- **CE20-IP1:** Identificar los campos de aplicación de la Ingeniería Química y su relación con la Industria Química, las materias primas, fuentes de energía y sus repercusiones ambientales
- **CE20-IP3:** Describir las operaciones y procesos representativos de la Industria Química.



- **CE21-IP2:** Describir la Industria Química y los procesos de fabricación de los productos más representativos y su integración medioambiental, económica y relacionada con la seguridad y salud.
- **CE21-IP3:** Desarrollar criterios de selección de las materias primas y auxiliares.
- **CE21-IP4:** Reconocer las características utilitarias y técnico-económicas de los productos químicos.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT1-TQ1:** Desarrollar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT2-TQ1:** Resolver problemas en el área de la Tecnología Química.
- **CT4-TQ1:** Comunicarse en español utilizando los medios audiovisuales habituales.
- **CT5-TQ1:** Consultar, utilizar y analizar fuentes bibliográficas en el área de la Tecnología Química.
- **CT5-TQ2:** Consultar, utilizar y analizar bases de datos especializadas y de recursos accesibles a través de Internet.
- **CT8-TQ1:** Demostrar capacidad para el razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT11-TQ1:** Aprender de forma autónoma.

**VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD**

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	60	95	6,2
Seminarios	22,5	32,5	2,2
Tutorías/Trabajos dirigidos	4	6	0,4
Laboratorios	30	22,5	2,1
Preparación de trabajos y exámenes	8	19,5	1,1
<b>Total</b>	<b>124,5</b>	<b>175,5</b>	<b>12</b>

**VII.- METODOLOGÍA**

La práctica docente seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Esta metodología se desarrollará a través de:

- 1.- Clases teóricas: consistirán de forma prioritaria en sesiones en las que se expondrán los contenidos teóricos del temario de la asignatura. Se utilizará de forma habitual material audiovisual desarrollado específicamente para cada tema.



- 2.- Seminarios: consistirán en el desarrollo completo y detallado de un conjunto de problemas seleccionados.
- 3.- Prácticas de laboratorio: consistirán en el estudio experimental de diferentes procesos y en la determinación de propiedades y caracterización de distintos productos. Al finalizar cada práctica se elaborará en grupo un informe o memoria técnica sobre el trabajo experimental realizado.
- 4.- Tutorías dirigidas: se desarrollarán de forma individual y servirán para el apoyo y seguimiento de la evolución del trabajo personal de los alumnos.

Se utilizará el Campus Virtual de la UCM para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases teóricas, seminarios y prácticas de laboratorio.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

- Vian Ortuño, A.: *“Introducción a la Química Industrial”*; 2ª Edición, Ed. Reverté S.A., Barcelona, 1998.
- Refino de petróleo, gas natural y petroquímica; Fundación Fomento Innovación Industrial. Madrid, 1997.
- Perrin, R. y Scharff: *“Chimie Industrielle I”*; Masson. Madrid, 1993.
- Turton, R. et al.: *“Analysis, synthesis and design of chemical processes”*; 4ª Edición. Pearson Education International. NJ 2013.
- Fahim, M. et al.: *“Fundamental of petroleum refining”*. Elsevier. Amsterdam, 2010.

### ■ COMPLEMENTARIA:

- Elvers, Barbara; Hawkins, Stephen y Russey, William: *“Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry”*; 5ª ed., Ed. Weinheim, 1996.
- Kirk-Othmer: *“Encyclopedia of Chemical Technology”*; 5ª ed., John Wiley & Son; 2006.

## IX.- EVALUACIÓN

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

### ■ EXÁMENES ESCRITOS:

70%

Los conocimientos y las capacidades adquiridos se evaluarán mediante la realización de dos exámenes parciales escritos, relacionados con los aspectos fundamentales de procesos de la industria química, incluyendo problemas numéricos. Asimismo, se realizarán exámenes finales en las convocatorias de Junio y Julio. La parte teórica de la



prueba computará un 60% de la nota final del examen, mientras que la parte práctica (seminarios) computará el 40% restante. Para poder superar la asignatura es necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en el examen final escrito, que representa el 70% de la calificación global. No obstante, los estudiantes que superen los dos exámenes parciales, con una nota de al menos 4 sobre 10 en cada uno de ellos y que la nota media sea al menos de 5 sobre 10, no estarán obligados a presentarse al examen final escrito.

La calificación mínima que debe obtenerse en cada una de las partes (teoría y seminarios) de los exámenes para establecer la nota media ha de ser igual o superior a 4,0.

■ **TRABAJO PERSONAL:** **20%**

El trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno en las tutorías programadas se expondrá por escrito (20%).

■ **PRÁCTICAS DE LABORATORIO:** **10%**

La evaluación de las prácticas de laboratorio se llevará a cabo a partir de los informes técnicos, realizados en grupo, derivados de los resultados experimentales y de su interpretación, así como de las respuestas a las cuestiones planteadas en las prácticas de laboratorio. Para poder superar las prácticas de laboratorio, requisito preciso para superar la asignatura, es necesario obtener una calificación media de 5 sobre 10 entre las notas de los informes técnicos y del examen de prácticas, que computan al 50%.

■ **ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES:**

Para poder superar la asignatura será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales. La asistencia a las tutorías y las prácticas de laboratorio es obligatoria al 100%.

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (exámenes parciales, laboratorios, tutorías, entrega de problemas,...) se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de ésta u otras asignaturas. En especial, las notas de los exámenes parciales se comunicarán en un plazo máximo de 20 días, salvo en el caso del segundo parcial, en el que el plazo puede ser menor para adaptarse al examen final. En todo caso, se respetará el plazo mínimo de siete días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<i>Tema 1. La industria química</i>	Clases Teoría	2	1	1ª Semana	1ª Semana
<i>Tema 2. Procesos de separación de gases industriales</i>	Clases Teoría	5	1	1ª Semana	4ª Semana
	Seminarios	5,5	2		
<i>Tema 3. Industria de los procesos inorgánicos</i>	Clases Teoría	12	1	5ª Semana	10ª Semana
	Seminarios	5,5	2		
<i>Tema 4. Procesos y productos derivados del gas natural</i>	Clases Teoría	4	1	10ª Semana	12ª Semana
	Seminarios	3	1		
<i>Tema 5. Procesos y productos derivados del petróleo</i>	Clases Teoría	13	1	13ª Semana	17ª Semana
	Seminarios	4,5	2		
<i>Tema 6. Petroleoquímica</i>	Clases Teoría	10	1	18ª Semana	22ª Semana
<i>Tema 7. El carbón</i>	Clases Teoría	5	1	22ª Semana	24ª Semana
	Seminarios	2	2		
<i>Tema 8. El hidrógeno</i>	Clases Teoría	3	1	25ª Semana	26ª Semana
	Seminarios	2	2		
<i>Tema 9. Aprovechamiento de la biomasa</i>	Clases Teoría	6	1	26ª Semana	30ª Semana
<i>Prácticas de laboratorio</i>	Clases de toma de datos	15	2	2ª Semana	28ª Semana
	Clases de cálculos	15	2		
<i>Tutorías programadas</i>	*Tutoría programada 1	1	4	4ª Semana	7ª Semana
	Tutoría programada 2	1	4	9ª Semana	12ª Semana
	Tutoría programada 3	1	4	19ª Semana	22ª Semana
	Tutoría programada 4	1	4	26ª Semana	28ª Semana

\* Las tutorías programadas están sujetas a posibles modificaciones según la planificación conjunta del curso.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
<b>Clases de teoría</b>	CG1-TQ1, CG4-TQ1, CG5-TQ1 CE20-IP1, CE20-IP3, CE21-IP2, CE21-IP3, CE21-IP4	Exposición de conceptos teóricos	Toma de apuntes	Asistencia obligatoria al 70% de las horas presenciales	60	95	155	-
<b>Seminarios</b>	CG4 CT2-TQ1	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación de preguntas y dudas	Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos y problemas numéricos	22,5	32,5	55	-
<b>Laboratorio</b>	CG5 CT5-TQ1, CT5-TQ2, CT11-TQ1	Exposición de los conceptos teóricos y del método necesario para realizar las practicas. Supervisión del alumno durante la realización del trabajo experimental. Corrección de las memorias técnicas. Calificación del alumno	Realización del trabajo experimental y preparación de las memorias técnicas	Calificación de las memorias técnicas realizadas en grupo a partir del trabajo experimental realizado en el laboratorio	30	22,5	52,5	10%
<b>Tutorías</b>	CT1-TQ1,CT8-TQ1, CT4-TQ1, CT5-TQ1, CT5-TQ2	Ayuda al alumno a dirigir su estudio y su trabajo en grupo con explicaciones y recomendaciones bibliográficas Corregir y evaluar el trabajo realizado por el alumno	Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia. Elaboración del trabajo en grupo propuesto por el profesor	Valoración del trabajo	4	6	10	20%
<b>Exámenes</b>	CT1-TQ1, CT8-TQ1	Propuesta, vigilancia y corrección de los exámenes de la parte teórica y de las prácticas. Calificación del alumno.	Preparación y realización del examen de la parte teórica y de las prácticas		8	19,5	27,5	70%

**P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**



**ADENDA PROVISIONAL A LA GUÍA DOCENTE CON LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PARA LA FINALIZACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2019/20 ANTE LA SITUACIÓN EXCEPCIONAL PROVOCADA POR EL COVID-19.**

**SEGUNDA REVISIÓN**

<b>Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL</b>	
<b>I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S</b>	NO HAY MODIFICACIONES
<b>IV. CONTENIDOS</b>	NO HAY MODIFICACIONES
<b>V. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	Los Resultados del Aprendizaje y la adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda.



<b>VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD</b>	<b>Actividad</b>	<b>(horas)</b>	<b>Trabajo autónomo (horas)</b>	<b>Créditos</b>
	<b>Clases teóricas</b> <b>Presenciales:</b> <b>Virtuales:</b>	60 45 15	95	6,2
	<b>Seminarios</b> <b>Presenciales:</b> <b>Virtuales:</b>	22,5 21 1,5	32,5	2,2
	<b>Tutorías / Trabajos dirigidos</b> <b>Presenciales:</b> <b>Virtuales:</b>	4 3 1	18	0,4
	<b>Prácticas de laboratorio</b> <b>Presenciales:</b>	42	45,5	2,1
<b>VII. METODOLOGÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las sesiones de teoría y seminario no presenciales se realizarán preferentemente mediante presentaciones de PowerPoint narradas y videos demostrativos.</li> <li>• La consulta de dudas se realizará por correo electrónico (teoría y seminario)</li> <li>• La hora de la tutoría no impartida presencialmente consistía en la resolución de dudas acerca del trabajo dirigido. Las dudas se resolverán por correo electrónico.</li> <li>• La fecha de entrega del trabajo de las tutorías se retrasará y se enviará por correo electrónico al profesor.</li> </ul>			



<p>VIII. BIBLIOGRAFÍA</p>	<p>NO HAY MODIFICACIONES</p>
<p>IX. EVALUACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li> <p><b>EXÁMENES ESCRITOS:</b></p> <p>En julio se va a realizar, <u>de manera no presencial</u>, el examen final de la convocatoria ordinaria que constará de dos partes diferenciadas, una correspondiente al primer parcial y otra al segundo. De esta manera, aquellos estudiantes que aprobaron el primer parcial o que obtuvieron en éste una nota compensable por encima de 4 pueden elegir entre realizar sólo la parte del segundo parcial o realizar todo el examen final ordinario. En la convocatoria extraordinaria de Septiembre se realizará un único examen final.</p> <p>El resto de condiciones para aprobar mediante exámenes parciales o examen final no se modifica.</p> <p><b>Identificación de estudiantes:</b></p> <p>El nivel de identificación para los estudiantes en el examen final será avanzado. Además de por su usuario y contraseña UCM (intransferible y cuya cesión a terceros constituye motivo de expediente disciplinario) se realizará, antes del inicio de la prueba, la identificación mediante webcam o teléfono móvil, donde cada uno de los estudiantes deberá mostrar un documento identificativo válido. Se utilizará una sesión de Collaborate o de Google Meet que el estudiante podrá iniciar desde el ordenador (si dispone de webcam) o desde el teléfono móvil y deberá activar la cámara para su identificación. Asimismo deberá compartir su pantalla para poder comprobar que ha entrado en el entorno de cuestionarios de la plataforma Moodle al que le ha dado acceso el profesor.</p> <p>Para las situaciones de baja calidad de comunicación, el profesor habilitará una “tarea” en la asignatura del Campus Virtual que esté configurada para recibir archivos de estudiantes de tal manera que puedan identificarse. En estos casos, el estudiante debe grabar un breve vídeo de tal forma que sean visibles él, su documento de identidad y la pantalla del Campus Virtual correspondiente a la prueba en algún momento de la misma. El archivo se enviaría a través de la tarea, en el plazo de tiempo indicado, tras la realización del examen.</p> </li> </ul>



Se recabará información sobre los medios de conectividad de los estudiantes mediante una encuesta en el CV de la asignatura, realizada con antelación suficiente. Se considerará de modo individual la situación de aquellos estudiantes que no dispongan de webcam y que lo hayan comunicado previamente.

#### **Tipo de examen.**

Previamente al examen el estudiante deberá aceptar, mediante una tarea del CV, las normas a tener en cuenta respecto a la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos. La realización de la prueba supone la aceptación de las normas por parte del estudiante

El examen final constará de dos partes, que se corresponden con la materia del primer y del segundo parcial, respectivamente. Cada parte estará dividida a su vez en dos bloques de 30 y 60 minutos cada uno (parte teórica y parte práctica). Se realizarán en una primera sesión (dividida en dos reuniones de videoconferencia) los bloques de teoría y de problemas del segundo parcial y en una segunda sesión, dividida de igual manera, los bloques teóricos y prácticos del primer parcial. El tiempo máximo del examen será por tanto de 90 min por parcial.

- La parte teórica de cada parcial incluirá preguntas breves de desarrollo –no de respuesta múltiple- cuya solución subirá cada estudiante al CV antes de la finalización del tiempo programado en el entorno de cuestionarios de Moodle. El orden en el que aparecerán estas preguntas será aleatorio para los estudiantes y no se podrán revisar las respuestas (cuestionario secuencial). El grado de dificultad y tiempo para cada respuesta será adecuado a estas particularidades.
- La parte práctica de cada parcial corresponde a la resolución de problemas. El enunciado será común a todos los alumnos pero con ligeras diferencias en las variables que debe de utilizar para el desarrollo del problema. Al final del enunciado se incluirá una tabla con dichas variables de manera que el grado de dificultad para todos sea el mismo. El estudiante resolverá el problema manuscrito en papel y luego subirá al CV, mediante una tarea habilitada para ello, una imagen



de la resolución (archivo jpg o similar). La imagen que se adjunte debe ser legible, sin partes cortadas. Es obligatorio incluir el nombre y los apellidos del alumno al inicio del archivo que se adjunta (no sólo en el nombre del documento, sino dentro del mismo).

Para la evaluación de esta parte práctica de problemas se tendrá en cuenta tanto el resultado final como el desarrollo de cálculo, por lo que cada estudiante subirá sus respuestas, en un único archivo “pdf” o “jpg”, incluyendo todo el resultado final y el desarrollo del cálculo en el archivo enviado al igual que se hace en los exámenes presenciales.

- Entre la parte teórica y práctica de cada parcial, y siempre que se hayan entregado los ejercicios de todos los estudiantes con las cuestiones breves de desarrollo, habrá un descanso estimado de 5 min. Una vez finalizada la parte de problemas del segundo parcial se dejará un descanso de unos 10 min antes de iniciar la sesión del primer parcial.

Los estudiantes que hayan superado el primer parcial con calificación igual o superior a 4 y que no quieren hacer ahora otra vez ese parcial porque piensan que lo pueden compensar con al menos una calificación de 6 en el segundo parcial deberán indicarlo antes de comenzar ese primer parcial.

Las situaciones sobrevenidas durante las pruebas, sean de tipo general o particular, deben comunicarse el día del examen ordinario, y se resolverán convenientemente. Bien ampliando el plazo de realización de la prueba o mediante soluciones individuales (repetición del examen de modo oral a algún estudiante cuando se considere justificado).

Con antelación suficiente a la fecha del examen ordinario se generará un documento de la asignatura Ingeniería de Procesos donde se explique detalladamente las secuencias y procedimiento que se van a seguir antes, durante y



después del examen virtual. Asimismo se realizará un pequeño simulacro del examen con el mismo funcionamiento que el examen final (incluido el procedimiento a seguir de identificación, seguimiento de la prueba, etc.) pero preguntas distintas (ni siquiera tienen por qué estar relacionadas con la asignatura). De esta forma, profesores y estudiantes podrán comprobar en un entorno más “relajado” que se dispone de los recursos y medios para realizar las pruebas adecuadamente. Se avisará de este simulacro con la antelación necesaria dando unas instrucciones detalladas para que todos los estudiantes tengan claro cómo se va a realizar el examen y cómo proceder en caso de encontrarse con dificultades técnicas.

#### **Seguimiento de estudiantes durante la prueba:**

El nivel de seguimiento será básico-avanzado, mediante la sección de registros de actividad de la asignatura en el Campus Virtual. Desde este lugar se pueden analizar los registros de acceso al campus de cada usuario particular pudiendo ver cómo los estudiantes envían trabajos y desde qué equipos se realiza la actividad. Con ello se pueden detectar comportamientos extraños en cuanto al uso del Campus Virtual. Este mecanismo simple asíncrono no invasivo se complementará con el vídeo, en síncrono, que permitirá poder ver el área de trabajo del estudiante durante la prueba, utilizando Collaborate o Google Meet. Para que los profesores puedan seguir sus actuaciones durante el examen, el estudiante deberá mantener activa la cámara. En cualquier momento el profesor podrá requerir a cualquier estudiante que identifique su presencia mediante voz y vídeo.

Las sesiones serán grabadas utilizando Collaborate o Google Meet.

El equipo docente de la asignatura puede pedir a cualquier estudiante en particular sobre el que tenga dudas por copia o ayuda de terceros, una revisión mediante entrevista virtual de su examen, es decir, repetirle las preguntas del examen y que él o ella defienda de forma oral sus respuestas. La nota asociada al examen se obtendrá entonces como resultado de esta entrevista.

**Mecanismo de revisión presencial previsto:**

La revisión del examen será síncrona previa solicitud de los estudiantes mediante un correo a través del CV y se llevará a cabo en la plataforma Moodle mediante la herramienta Collaborate o bien a través de Google Meet compartiendo los documentos necesarios. Si ha sido necesaria la realización de alguna prueba oral a algún estudiante, se dispondrá de la correspondiente grabación. Las videoconferencias de las revisiones serán grabadas.

**Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia:**

Los exámenes y demás evidencias utilizadas para la evaluación se grabarán y almacenarán en el Campus Virtual, de manera que sean accesibles para todos los profesores de la asignatura. Dichas grabaciones no se podrán utilizar para fines distintos que la identificación de los estudiantes o el seguimiento de la realización de los exámenes. Las grabaciones realizadas durante la entrevista para la revisión de las calificaciones solicitada por un estudiante sólo podrán utilizarse para este fin. Todas las sesiones grabadas se mantendrán únicamente durante el tiempo previsto en la normativa académica para la conservación de las pruebas de evaluación y serán almacenadas en los servidores de la UCM con las medidas de seguridad adecuadas, nunca en dispositivos privados.

- **EXAMEN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO:**

Se realizará de forma no presencial mediante un cuestionario a través del Campus Virtual, donde los estudiantes tendrán que responder a 3 preguntas aleatorias por práctica, elegidas a partir de un banco de preguntas: 15 preguntas en total para cada estudiante. Los mecanismos de identificación, seguimiento, mecanismo de revisión y documentación serán los mismos que los empleados en el examen no presencial de la convocatoria ordinaria explicados anteriormente.



CONVOCATORIA						
IX. EVALUACIÓN	ORDINARIA			EXTRAORDINARIA		
	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha
<b>DOCENCIA TEÓRICA, SEMINARIOS, TUTORÍAS Y TRABAJOS DIRIGIDOS</b>	<b>1º Parcial (Teoría y seminarios)</b>	P	10/01/2020			
	<b>Control de Problemas (I)</b>	P	05/11/2020			
	<b>Control de Problemas (II)</b>	P	11/12/2019			
	<b>Control de Problemas (III)</b>	P	4/03/2019			
	<b>Entrega del Trabajo dirigido</b>	V	27/05/2020	<b>Entrega del Trabajo dirigido</b>	V	1/09/2020
	<b>Examen final (Teoría y seminarios)</b>	V	17/07/2020	<b>Examen final (Teoría y seminarios)</b>	P	11/09/2020
	<b>DOCENCIA LABORATORIOS</b>	<b>Fecha final entrega Informes Laboratorio</b>	P	21/02/2020		
	<b>Examen Prácticas de Laboratorio</b>	V	8/06/2020	<b>Examen Prácticas de Laboratorio</b>	P	11/09/2020



ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ON LINE-CRONOGRAMA (30 marzo-29 mayo)

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<i>Tema 6. Petroleoquímica</i>	Clases Teoría	7,5	1	2ª Semana	4ª Semana
<i>Tema 7. El carbón</i>	Clases Teoría	3,5	1	4ª Semana	6ª Semana
	Seminarios	1,5	2	1º Semana	
<i>Tema 9. Aprovechamiento de la biomasa</i>	Clases Teoría	3,5	1	6ª Semana	8ª Semana
	Seminarios	1,5	2	1º Semana	
<i>Tutorías programadas</i>	Tutoría programada 4	1	4	6ª Semana	8ª Semana

\* Nota: el tema 8 se impartió previamente en los temas 4 y 5.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Clases de teoría	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta:</b> atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto:</b> participación presencial y telemática	No hay modificaciones	45/15	95	155	-
Seminarios	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta:</b> atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto:</b> participación presencial y telemática	No hay modificaciones	21/1,5	32,5	55	-
Laboratorio	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	30	22,5	52,5	10%
Tutorías	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta:</b> atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto:</b> participación presencial y telemática	No hay modificaciones	3/1	6	10	20%
Exámenes	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta:</b> atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto:</b> participación presencial y telemática	No hay modificaciones	4/4	19,5	27,5	70%

P : Presenciales; V: Virtual; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación

Fecha realización: 08/04/2020

Nº de revisiones: 2

Fecha última revisión: 2/06/2020



**ADENDA PROVISIONAL A LA GUÍA DOCENTE CON LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PARA LA FINALIZACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2019/20 ANTE LA SITUACIÓN EXCEPCIONAL PROVOCADA POR EL COVID-19.**

**PRIMERA REVISIÓN**

<b>Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL</b>	
<b>I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S</b>	NO HAY MODIFICACIONES
<b>IV. CONTENIDOS</b>	NO HAY MODIFICACIONES
<b>V. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	Los Resultados del Aprendizaje y la adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda.



<b>VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD</b>	<b>Actividad</b>	<b>(horas)</b>	<b>Trabajo autónomo (horas)</b>	<b>Créditos</b>
	<b>Clases teóricas</b> <b>Presenciales:</b> <b>Virtuales:</b>	60 45 15	95	6,2
	<b>Seminarios</b> <b>Presenciales:</b> <b>Virtuales:</b>	22,5 21 1,5	32,5	2,2
	<b>Tutorías / Trabajos dirigidos</b> <b>Presenciales:</b> <b>Virtuales:</b>	4 3 1	18	0,4
	<b>Prácticas de laboratorio</b> <b>Presenciales:</b>	42	45,5	2,1
<b>VII. METODOLOGÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las sesiones de teoría y seminario no presenciales se realizarán preferentemente mediante presentaciones de PowerPoint narradas y videos demostrativos.</li> <li>• La consulta de dudas se realizará por correo electrónico (teoría y seminario)</li> <li>• La hora de la tutoría no impartida presencialmente consistía en la resolución de dudas acerca del trabajo dirigido. Las dudas se resolverán por correo electrónico.</li> <li>• La fecha de entrega del trabajo de las tutorías se retrasará y se enviará por correo electrónico al profesor.</li> </ul>			



<p><b>VIII. BIBLIOGRAFÍA</b></p>	<p>NO HAY MODIFICACIONES</p>
<p><b>IX. EVALUACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EXÁMENES ESCRITOS:</b> Se mantiene la intención de realizar los exámenes escritos presencialmente para evaluar los conocimientos y las capacidades adquiridos, pero se ha suprimido el segundo parcial. En julio se va a realizar el examen final de la convocatoria ordinaria dividido en dos partes para permitir que aquellos estudiantes que aprobaron el primer parcial o que obtuvieron en éste una nota compensable por encima de 4 puedan realizar solamente la segunda. En la convocatoria extraordinaria de Septiembre se realizará un examen final</li> <li>• <b>EXAMEN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO:</b> Se realizará de forma no presencial mediante un cuestionario a través del Campus Virtual, donde los estudiantes tendrán que responder a 3 preguntas aleatorias por práctica, elegidas a partir de un banco de preguntas: 15 preguntas en total para cada estudiante.</li> </ul>



CONVOCATORIA						
IX. EVALUACIÓN	ORDINARIA			EXTRAORDINARIA		
	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha
<b>DOCENCIA TEÓRICA, SEMINARIOS, TUTORÍAS Y TRABAJOS DIRIGIDOS</b>	<b>1º Parcial (Teoría y seminarios)</b>	P	10/01/2020			
	<b>Control de Problemas (I)</b>	P	05/11/2020			
	<b>Control de Problemas (II)</b>	P	11/12/2019			
	<b>Control de Problemas (III)</b>	P	4/03/2019			
	<b>Entrega del Trabajo dirigido</b>	V	27/05/2020	<b>Entrega del Trabajo dirigido</b>	V	1/09/2020
	<b>Examen final (Teoría y seminarios)</b>	P	17/07/2020	<b>Examen final (Teoría y seminarios)</b>	P	11/09/2020
	<b>DOCENCIA LABORATORIOS</b>	<b>Fecha final entrega Informes Laboratorio</b>	P	21/02/2020		
	<b>Examen Prácticas de Laboratorio</b>	V	8/06/2020	<b>Examen Prácticas de Laboratorio</b>	P	11/09/2020



ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ON LINE-CRONOGRAMA (30 marzo-29 mayo)

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<i>Tema 6. Petroleoquímica</i>	Clases Teoría	7,5	1	2ª Semana	4ª Semana
<i>Tema 7. El carbón</i>	Clases Teoría	3,5	1	4ª Semana	6ª Semana
	Seminarios	1,5	2	1º Semana	
<i>Tema 9. Aprovechamiento de la biomasa</i>	Clases Teoría	3,5	1	6ª Semana	8ª Semana
	Seminarios	1,5	2	1º Semana	
<i>Tutorías programadas</i>	Tutoría programada 4	1	4	6ª Semana	8ª Semana

\* Nota: el tema 8 se impartió previamente en los temas 4 y 5.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Clases de teoría	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta:</b> atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto:</b> participación presencial y telemática	No hay modificaciones	45/15	95	155	-
Seminarios	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta:</b> atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto:</b> participación presencial y telemática	No hay modificaciones	21/1,5	32,5	55	-
Laboratorio	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	30	22,5	52,5	10%
Tutorías	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta:</b> atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto:</b> participación presencial y telemática	No hay modificaciones	3/1	6	10	20%
Exámenes	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	8	19,5	27,5	70%

P : Presenciales; V: Virtual; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación

Fecha realización: 08/04/2020

Nº de revisiones: 1

Fecha última revisión: 4/05/2020



**ADENDA PROVISIONAL A LA GUIA DOCENTE**

<b>Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL</b>	
<b>I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S</b>	NO HAY MODIFICACIONES
<b>IV. CONTENIDOS</b>	NO HAY MODIFICACIONES
<b>V. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	Los Resultados del Aprendizaje y la adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda.



<b>VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD</b>	<b>Actividad</b>	<b>(horas)</b>	<b>Trabajo autónomo (horas)</b>	<b>Créditos</b>
	<b>Clases teóricas</b>	60	95	6,2
	<b>Presenciales:</b>	45		
	<b>Virtuales:</b>	15		
	<b>Seminarios</b>	22,5	32,5	2,2
	<b>Presenciales:</b>	21		
	<b>Virtuales:</b>	1,5		
	<b>Tutorías / Trabajos dirigidos</b>	4	18	0,4
	<b>Presenciales:</b>	3		
	<b>Virtuales:</b>	1		
	<b>Prácticas de laboratorio</b>	42	45,5	2,1
<b>VII. METODOLOGÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las sesiones de teoría y seminario no presenciales se realizarán preferentemente mediante presentaciones de PowerPoint narradas y videos demostrativos.</li> <li>• La consulta de dudas se realizará por correo electrónico (teoría y seminario)</li> <li>• La hora de la tutoría no impartida presencialmente consistía en la resolución de dudas acerca del trabajo dirigido. Las dudas se resolverán por correo electrónico.</li> <li>• La fecha de entrega del trabajo de las tutorías se retrasará y se enviará por correo electrónico al profesor.</li> </ul>			
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA</b>	NO HAY MODIFICACIONES			

**IX. EVALUACIÓN****• EXÁMENES ESCRITOS:**

Se mantiene la intención de realizar los exámenes escritos presencialmente para evaluar los conocimientos y las capacidades adquiridos, pero se ha suprimido el segundo parcial. En junio se va a realizar un examen final dividido en dos partes para permitir que aquellos estudiantes que aprobaron el primer parcial o que obtuvieron en éste una nota compensable por encima de 4 puedan realizar solamente la segunda. Se realizará un único examen final en la convocatoria extraordinaria de Julio.



ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ON LINE-CRONOGRAMA (30 marzo-29 mayo)

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<i>Tema 6. Petroleoquímica</i>	Clases Teoría	7,5	1	2ª Semana	4ª Semana
<i>Tema 7. El carbón</i>	Clases Teoría	3,5	1	4ª Semana	6ª Semana
	Seminarios	1,5	2	1º Semana	
<i>Tema 9. Aprovechamiento de la biomasa</i>	Clases Teoría	3,5	1	6ª Semana	8ª Semana
	Seminarios	1,5	2	1º Semana	
<i>Tutorías programadas</i>	Tutoría programada 4	1	4	6ª Semana	8ª Semana

\* Nota: el tema 8 se impartió previamente en los temas 4 y 5.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V*	NP	Total	C
<b>Clases de teoría</b>	CG1-TQ1, CG4-TQ1, CG5-TQ1 CE20-IP1, CE20-IP3, CE21-IP2, CE21-IP3, CE21-IP4	Exposición de conceptos teóricos	Toma de apuntes	Asistencia obligatoria al 70% de las horas presenciales	45/15	95	155	-
<b>Seminarios</b>	CG4 CT2-TQ1	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación de preguntas y dudas	Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos y problemas numéricos	21/1,5	32,5	55	-
<b>Laboratorio</b>	CG5 CT5-TQ1, CT5-TQ2, CT11-TQ1	Exposición de los conceptos teóricos y del método necesario para realizar las practicas. Supervisión del alumno durante la realización del trabajo experimental. Corrección de las memorias técnicas. Calificación del alumno	Realización del trabajo experimental y preparación de las memorias técnicas	Calificación de las memorias técnicas realizadas en grupo a partir del trabajo experimental realizado en el laboratorio	30	22,5	52,5	10%
<b>Tutorías</b>	CT1-TQ1,CT8-TQ1, CT4-TQ1, CT5-TQ1, CT5-TQ2	Ayuda al alumno a dirigir su estudio y su trabajo en grupo con explicaciones y recomendaciones bibliográficas Corregir y evaluar el trabajo realizado por el alumno	Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia. Elaboración del trabajo en grupo propuesto por el profesor	Valoración del trabajo	3/1	6	10	20%
<b>Exámenes</b>	CT1-TQ1, CT8-TQ1	Propuesta, vigilancia y corrección de los exámenes de la parte teórica y de las prácticas. Calificación del alumno.	Preparación y realización del examen de la parte teórica y de las prácticas		8	19,5	27,5	70%

**P : Presenciales; V: Virtual; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**

Fecha realización: 08/04/2020

Nº de revisiones:

Fecha última revisión